This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Neischl, Adalbert, 1853-
Wanderungen im nördlichen Franken-
jura.

BRANNER
GEOLOGICAL LIBRARY

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

Wanderungen im nördlichen Frankenjura.

Eine geographisch-geologische Skizze

von

Dr. phil. Adalbert Neischl,

kgl. bayer. Major a. D.

Mit 1 Profil-Tafel und 9 Abbildungen im Text.

Zweite durchgesehene und verbesserte Auflage.

BAMBERG

VERLAG UND DRUCK DER HANDELS-DRUCKEREI

1908

Wanderungen im nördlichen Frankenjura.

Eine geographisch-geologische Skizze

von

Dr. phil. Adalbert Neischl,
kgl. bayer. Major a. D.

Mit 1 Profil-Tafel und 9 Abbildungen im Text.

Zweite durchgesehene und verbesserte Auflage.

BAMBERG
VERLAG UND DRUCK DER HANDELS-DRUCKEREI
1908

5 [illegible] 33
N416
ed, 2

Vorwort zur II. Auflage.

Die „Wanderungen im nördlichen Frankenjura" erschienen zum erstenmale als Beitrag zur Festschrift des XVI. Deutschen Geographen-Tages, der vom 21.—23. Mai 1907 in Nürnberg stattfand. Die „Naturhistorische Gesellschaft"-Nürnberg, die sich durch besondere Opferwilligkeit um die Herstellung dieser Festschrift Verdienste erworben hatte, erhielt das Recht zugebilligt, die ganze Festschrift in ihrem Jahresbericht für 1907 zum Abdruck zu bringen. So erschien mein Aufsatz kurze Zeit darauf ein zweitesmal, speziell für die Mitglieder der Naturhistorischen Gesellschaft, und zwar wortwörtlich mit der Festschrift gleichlautend. Da die genannten Publikationen einen immerhin beschränkten Verbreitungskreis besitzen und deshalb nicht überall leicht zugänglich sind, so entschloss ich mich auf mehrfache Anregungen von befreundeter Seite hin, die „Wanderungen" im Buchhandel nochmals erscheinen zu lassen; auch einer Reihe von diesbezüglichen Anfragen, wie sie namentlich aus Kreisen der Eisenerz-Industrie an mich gelangt sind, glaube ich auf diese Weise entsprechen zu können.

Ich benutzte diese Gelegenheit, einige Abänderungen und Neuerungen vorzunehmen, sowie mehrere bei der ersten Drucklegung leider übersehene, zum Teil sogar sinnstörende Druckfehler zu berichtigen.

Zu besonderem Dank verpflichtet bin ich dem früheren Assistenten am mineralogisch-geologischen Institut der Universität Erlangen, Dr. F. C. Schulz in Hamburg, der häufig an meinen Streifzügen durch den Frankenjura teilnahm, und dessen Gedanken sich vielfach anregend oder ergänzend zu den meinigen gesellten. Ebenso gebührt der Verlagsbuchhandlung für die entgegenkommende Übernahme sowie hübsche Ausstattung der II. Auflage mein Dank.

Nürnberg, Januar 1908.

Dr. NEISCHL.

Ille terrarum mihi praeter omnes
Angulus ridet. Horaz.

In der Mythologie vieler Völker wird der Mensch ein Sohn der Erde genannt. Er lebt auf der Erde, aus der er geschaffen, er lebt von der Erde, er kehrt wieder zur Erde zurück. Die Erde ist es, die der Naturmensch naiven Sinnes betrachtet, deren Kräfte ihm nicht verborgen bleiben, wenn er sie auch nur nach seiner kindlichen Art zu deuten vermag. Bei den modernen Kulturvölkern jedoch geht mit dem Zunehmen einer nicht mehr naturgemässen Lebensweise, mit der Schulung des Geistes auf einseitige Berufstätigkeit ein Abnehmen des Vertrautseins mit der Natur Hand in Hand. Längst haben die Europäer nicht mehr jene scharfe Naturbeobachtungsgabe, die den wilden Völkern eigen ist, und überaus viele gehen achtlos an bedeutungsvollen Plätzen unserer heimatlichen Erde vorüber, ohne davon zu wissen oder danach zu fragen. Umsomehr muss es den Gebildeten reizen, diesen im Laufe der Kulturentwicklung be-

einträchtigten Scharfblick wieder zu gewinnen und die Augen offen zu halten für das wechselnde Schaffen der Naturkräfte, für die Geschichte des Erdbodens und seiner Lebewelt, vornehmlich jenes Teiles der Erdrinde, den er sein Vaterland nennt.

Einige Beiträge zur Naturlehre und Naturgeschichte unseres Heimatbodens — des Frankenlandes — zu geben, bezweckt der Verfasser mit der vorliegenden Skizze. Es konnte nicht in seiner Absicht liegen und wäre in dem beabsichtigten Rahmen unmöglich gewesen, die mannigfachen Zweige der Erdkunde, die zu berücksichtigen sind, erschöpfend zu behandeln. Mögen diese Zeilen demjenigen, der den Frankenjura kennt, ebenso wie dem, der ihn erst kennen lernen will, die eine oder andere erwünschte Anregung geben!

Der langgestreckte, aus Sedimenten (Meeresabsetzungen) der Juraformation gebildete Höhenzug, der sich aus Frankreich und der Nordwestschweiz in nordöstlicher Richtung nach Süddeutschland bis in die Regensburger Gegend zieht, biegt hier in rechtem Winkel um und verläuft ungefähr gegen Norden, um nicht weit von Schloss Banz im oberen Maintal zu enden.

Mehr aus geologischen, wie aus physiognomischen Gründen hat man dieses süddeutsche, kurz „der Jura" genannte Mittelgebirge in zwei Hauptabschnitte, den schwäbischen und den fränkischen Jura, zerlegt; sie werden durch den so manches Problem bietenden Kessel des Nördlinger Rieses von einander getrennt.

Auch beim fränkischen Jura lässt sich vom genannten Gesichtspunkte aus eine Zweiteilung vornehmen, insofern wir zwischen dem eigentlichen, den nördlichen Abschnitt

bildenden fränkischen Jura unterscheiden können und zwischen der Altmühlalb, d. h. dem von der Altmühl und ihren Zuflüssen durchzogenen Anteil, der die Gebiete von Eichstätt-Solnhofen bis nach Kehlheim und Regensburg umfasst.

Wir wollen uns im Nachstehenden nur mit dem nördlichen Frankenjura befassen, dem Teile unseres Mittelgebirges, welcher trotz seiner mannigfachen Natur-

Fig. 1. Burgfels von Pottenstein (Dolomit).

schönheiten und vieler die Erdkunde berührenden Fragen sich seither nicht im gleichen Masse einer Spezialbearbeitung durch Naturforscher erfreute, wie dies von den übrigen Juragebieten gilt.

Schon rein landschaftlich steht der Frankenjura — worunter wir von nun an hauptsächlich den oben bezeich-

neten nördlichen Abschnitt verstehen — in auffallendem Gegensatz zu dem ihn umgebenden Flachlande. Steil ragen seine weissen Kalkmauern, die durchschnittlich 500 bis 600 m Meereshöhe erreichen, über die weiten Sand- und Sandsteinablagerungen, welche in 250—300 m Höhe seinen Fuss umsäumen. An sich ein Plateaugebirge, weist der Jura doch durch tiefeingeschnittene Flussläufe eine reiche Gliederung auf. Zwar sind die Täler im Verhältnis zu den ausgedehnten Flächen des Hochplateaus nur eng und schmal zu nennen. Aber eine üppige Vegetation, vor allem prächtige Laubwälder, saftige, von hurtigen Bächen belebte Wiesengründe, anmutig gelegene Dörfer und grandiose Felspartien, von alten Schlössern gekrönt, wetteifern miteinander in der Hervorbringung entzückender Landschaftsbilder. Die Hochfläche selbst steht in dieser Beziehung weit hinter den Talgründen zurück; beträchtliche Strecken, wie „die lange Meile", stellen sich dar als ein ödes, steiniges, wasserarmes und daher wenig fruchtbares Gebiet. Doch so wenig man sich die Oberfläche des Frankenjura als eine Tafel, eine Gestalt, die ihm im Gegensatz zum Faltengebirg des Schweizer Jura manchmal zugeschrieben wird, vorstellen darf, so wenig mangeln diesem zwischen 500 und 600 m Höhe schwankenden, welligen Hügelterrain alle landschaftlichen Reize.

Nicht selten treffen wir auch auf der Höhe ausgedehnte Waldungen, groteske Felsszenerien, malerische Ortschaften und Burgruinen. Längst hat daher der Tourist den Frankenjura besucht und man versteht leicht, woher einzelne Gebiete Bezeichnungen erhalten haben, wie „Fränkische Schweiz", „Hersbrucker Schweiz", „Altdorfer Schweiz" usw., Gebiete, deren Begrenzung sich weder

scharf angeben lässt, noch deren Benennungsweise man allzukritisch beurteilen darf.

Der landschaftliche Gegensatz zwischen den Tälern und Hochflächen des Frankenjura lässt sich in erster Linie auf die wechselnde Gesteinsbeschaffenheit dieses Sedimentgebirges zurückführen. Die verschiedenen Schichten

Fig. 2. Burgfels von Rabenstein (Dolomit).

besitzen eine unterschiedliche Durchlässigkeit für das Sickerwasser; ebenso ist der Widerstand der einzelnen Gesteinsarten gegen die mechanischen Angriffe (Erosion) und die chemisch zersetzende Kraft (Corrosion) des Wassers ein sehr ungleicher. Auf diesen Ursachen beruhen nicht nur die Gegensätze im Verhalten der Pflanzendecke,[1]

[1] Die botanischen Verhältnisse des nördlichen Frankenjura behandelt in ausgezeichneter Weise A. Schwarz, Flora der Um-

sondern auch die Eigenart der Talbildungen und die auffallenden Verwitterungserscheinungen im Jura.

Ohne näheres Eingehen auf die petrographischen Verhältnisse (Zusammensetzung und Beschaffenheit der Gesteine) ist es speziell in unserem Gebiet unmöglich den physiognomischen Charakter der Landschaft richtig zu verstehen; weiterhin wird sich aber auch zeigen, dass es hiezu ebenso notwendig ist, die häufig sich ändernde Mächtigkeit der Schichten, wie ihre mannigfachen Lagerungsstörungen in Betracht zu ziehen. Dann wird eine Beobachtung die andere ergänzen, dann wird es möglich, das Einst und Jetzt unseres Gebietes als harmonisches Ganzes vor unserem geistigen Auge erscheinen zu lassen.

Als mächtigster Schichtenkomplex sind im fränkischen Jura die Kalkmassen des Malm (Weisser Jura) vorherrschend; sie überlagern die in vertikaler Ausdehnung schon ziemlich nachstehenden Doggerstufen (Brauner Jura), während das tiefste Glied des Jura, der Lias (Schwarzer Jura), der in Schwaben noch so bedeutende Mächtigkeit besitzt, bei uns am schwächsten entwickelt ist. Die beigegebene Tabelle zeigt die Aufeinanderfolge der Juraschichten in Franken nebst Angaben über ihre ungefähre Mächtigkeit und ihren petrographischen Habitus.

Bei dieser Zusammenstellung begegnete ich insofern Schwierigkeiten, als es nicht möglich ist, eine derartige Aufstellung so abzufassen, dass man sich nun an jeder

---

gegend von Nürnberg usw. Nürnberg 1897—1901. 5 Bände. — Vgl. auch: Schwarz, Die Flora der Umgebung von Nürnberg in Festschrift des XVI. Deutschen Geographentages 1907, p. 219 bis 243, besonders Abschnitt 7, 8, 11—15.

Lokalität des Frankenjura mit dem Messbande von der Richtigkeit der Mächtigkeitsangaben überzeugen kann, gleichwie die Schichten gar nicht selten in ihrer Gesteinbeschaffenheit grossen Abweichungen unterworfen sind. Eine Tabelle, wie die beigegebene, kann nur Durchschnittsangaben enthalten.[2] Speziell möchte ich deshalb darauf

Fig. 3. Tüchersfeld in der Fränkischen Schweiz (Dolomitlandschaft).

---

[2] Eine in den Originalgesteinen des Frankenjura im grossen Masstabe (ca. 1 : 80) ausgeführte Nachbildung seines geologischen Aufbaues im Zusammenhang mit einer umfangreichen, in allen charakteristischen Merkmalen wiedergegebenen Jura-Landschaft wurde 1907 vom Verfasser im Botanischen Garten der Universität Erlangen errichtet. Die öffentlich zugängliche (ursprünglich in kleinen Dimensionen auf der Bayer. Landesausstellung, Nürnberg 1906, zur Darstellung gebrachte) „Jura-Gruppe" dient als Anschauungsobjekt dem Studium

hinweisen, wie sehr die vertikalen Dimensionen einzelner Stufen gegen den schwäbischen Jura und selbst die Altmühlalb differieren, dass aber auch innerhalb unseres engen Gebietes Schichten wie Lias α und β, Dogger β, Malm ε, ζ usw. in ihrer Mächtigkeit grossen Schwankungen unterliegen.

Gleiches ist von der petrographischen Ausbildung zu sagen, die nicht selten schon auf kurze Entfernungen recht auffallenden Wechsel zeigt.

Vor allem ist dies beim weissen Jura der Fall, welcher, wie bereits erwähnt, in erster Linie der Landschaft ihr Gepräge verleiht und uns hier am meisten interessiert. Die fränkischen Malmstufen zeigen, die wenig vorkommenden ζ-Schichten vielleicht ausgenommen, alle einen fortwährenden Facieswechsel, womit man die horizontalen Struktur-Übergänge von wohlgeschichteten, dichten Kalkbänken in klotzige, ruppige Schwammkalke bezeichnet, welch' letztere ausserdem nicht selten von einer Stufe in höhere oder tiefere hinauf- oder hinabreichen.

Wird hiedurch die geologische Orientierung sehr erschwert, wo nicht unmöglich, so komplizieren sich die Verhältnisse weiter durch die Dolomitisierung des Kalkgebirges, die nicht ausschliesslich auf die Stufe Malm ε beschränkt ist, sondern zuweilen bis α und β

---

der heimatlichen Landeskunde; insbesondere ist akademischen Lehrzwecken auf dem Gebiet der Geologie, Botanik, Praehistorie und Spelaeologie Rechnung getragen. Im Inneren der bis 8 m ansteigenden, von reicher Kalkflora besiedelten Dolomitfelsen befindet sich eine bequem zugängliche, elektrisch beleuchtete Grotte mit prächtigen Tropfsteingebilden, Höhlensee etc. — Vergl. Neischl: „Die Juragruppe im Botanischen Garten zu Erlangen". Bamberg 1908. Verlag der Handels-Druckerei.

herabreicht (Muschelquelle bei Streitberg) und andererseits an einigen Plätzen auch Malm ζ (Brunn bei Pegnitz) ergreift. Hiezu tritt ein fortwährender Wechsel zwischen geschichteten Bänken und rauhen, gänzlich ungeschichteten Massen, die wir bei den verschiedenen Schwammkalken, namentlich aber in dem bis über 100 m mächtigen

Fig. 4. Schwalbenloch-Höhle im Totental nordöstlich Pottenstein.

Stock des Frankendolomits finden, welcher zudem bei seinem Mangel an brauchbaren Leitfossilien eine stratigraphische Gliederung (Stufeneinteilung nach Versteinerungen) nicht zulässt.

Es ergibt sich aus dem Gesagten, dass der Aufbau unseres Gebirges durchaus nicht so einfach ist, wie gemeinhin vom fränkischen Jura angenommen wird, und dass hier noch manche dankbare Aufgabe zu lösen wäre.

Begeben wir uns auf die weiten Flächen des Hochplateaus, so treffen wir sofort neue Rätsel. An jenen Orten, wo die nackt zutage tretenden Schwammkalke oder Dolomitfelsen den Frankenjura nach oben hin abschliessen, liegen zwar die Verhältnisse einfach. Wir finden die schon erwähnten wasserarmen, steinigen Felder und dürren Grashalden, die von zahlreichen einzelnen Wachholderbüschen bestanden sind. Eine ganz dünne Lehmdecke, die wir als Eluvium, als Auflösungsrückstand einst höherer Gesteinspartien bezeichnen, bildet den Vegetationsboden. Aber wo an Stelle dieser sterilen Flächen fruchtbare Striche, Hoch- und Niederwaldungen treten, stossen wir auf anderen Grund; es sind tonige und sandige Schichten von nicht unbedeutender Mächtigkeit, die das rasche Versickern des Wassers verhindern und daher einen üppigeren Pflanzenwuchs begünstigen. Fortwährender Wechsel zwischen lehmigem und sandigem Boden, der oft auch Farberdenester und Eisenocker enthält, ist das Charakteristische der „Albüberdekkung". In der Gegend von Hollfeld und im Veldensteiner Forst gewinnen die Sandschichten immer mehr an Bedeutung. Rund 200 Quadratkilometer bedeckt hier der „Veldensteiner Sandstein", der auf der sehr unebenen Dolomitoberfläche aufgelagert ist.

Woher stammen diese Jura-Überdeckungsschichten und welcher geologischen Epoche sind sie einzureihen? Diese Frage ist heute noch ungeklärt. Dem Platze ihres Vorkommens nach kann man sie der Kreideformation, dem Tertiär und dem Diluvium zurechnen. Der Altmeister der bayerischen Geologie, v. Gümbel, fasste den Veldensteiner Sandstein als Analogon zu den Schichten der un-

teren Kreide im Regensburger Gebiet auf. Meine Ansicht geht dahin, dass der Veldensteiner Sandstein, in dem bisher nur unbestimmbare Pflanzenreste, anscheinend auch

Fig. 5. Der steinerne Pilz bei Velburg, Oberpfalz (Dolomitfelsen).

Baumstammstücke, gefunden wurden, keine marine Bildung aus der Kreideformation ist. Auf der Hochfläche des Jura bei Betzenstein wurden, wenn auch nur sehr kleine,

so doch unzweifelhafte Kreidesedimente[3] gefunden; diese sind marinen Ursprungs, wie durch die Versteinerungen nachgewiesen. Der Veldensteiner Sandstein ist aber, wie seine vielfache Kreuzschichtung und das Vorkommen von Landpflanzen, ebenso sein Mangel an Seetierversteinerungen zeigen, eine Landbildung. Ich möchte ihn daher zum Tertiär rechnen, eine Ansicht, die allerdings eines genaueren Beweises bedarf, was jedoch hier zu weit führen dürfte.

Eines fällt nun dem aufmerksamen Beobachter sofort auf den Jurahochflächen in die Augen, nämlich das gänzliche Fehlen irgend einer regulären Wasserader oder eines nennenswerten Teiches oder Sees. Die Erklärung für dieses Verhalten ist nach dem, was wir bereits über die den Jura aufbauenden Schichten gehört haben, leicht zu geben. Die gewaltigen Massen von kohlensaurem Kalkgestein, welche rund 200 m tief bis auf den braunen Jura hinabreichen, sind nicht nur für das Wasser relativ leicht löslich, sondern auch von unzähligen Rissen und Spalten durchsetzt, wobei wir alle Abstufungen von meterweiten Kluftbildungen bis zu einem Netzwerk feinster Risse antreffen. Fasst man einen einzelnen der frei zutage tretenden grotesken Dolomitblöcke mit seinen Vertiefungen, Spalten, Löchern, Durchklüftungen, Rissen und Wannen näher ins Auge, so kann man sich ihn geradezu als Modell

---

[3] Koehne: Vorstudien zu einer neueren Untersuchung der Albüberdeckung im Frankenjura. Sitz.-Ber. der phys.-med. Sozietät. Erlangen 1905, p. 325 ff. — Vgl. auch Koehne: Geologische Geschichte der fränkischen Alb. Festschrift des XVI. Deutschen Geographentages 1907. Abschnitt „Kreidezeit", p. 103 bis 106.

für die weitaus grösste Masse des weissen Jura vorstellen. Es ist auch sehr bezeichnend, dass Pendelbeobachtungen, welche Anding[4] zur Berechnung der Schwerkraft auf der Jurahochfläche bei Parsberg vorgenommen hat, einen kleineren Wert ergaben, als zu erwarten war.

Hiedurch wird erwiesen, dass die Schichten des Weissjura infolge ihrer zahlreichen Aushöhlungen eine Verringerung der durchschnittlichen Dichte erfahren haben, so dass dementsprechend eine Verminderung der Schwerkraft bis zu 10 Einheiten der 5. Dezimale resultiert. Die auf solchen Boden auffallenden Niederschlagswasser versickern fast insgesamt, ohne sich erst in ein Rinnsal zu vereinigen, in die Tiefe.

Dolinen (hier Erdfälle oder Erdlöcher genannt) in zahlreicher Menge, wie sie im österreichischen Karst so charakteristisch sind, entziehen der Juraoberfläche die Niederschläge schon kurze Zeit, nachdem sie gefallen sind. Wir befinden uns in einem Gebiete des unterirdisch zirkulierenden Wassers, in einem karstähnlichen Gelände, dessen Bewohner in trockenen Sommern und langen Wintern vieles unter der Wasserarmut zu leiden hatten und haben, bis in neuester Zeit wenigstens teilweise durch staatliche Fürsorge eine Reihe moderner Wasserleitungen angelegt wurde. Auch da, wo die tiefer als Dolomit und Schwammkalk liegenden Malmschichten das Gebirge nach oben abschliessen, was besonders am Rande des zusam-

---

[4] Anding, Relative Schwere-Messungen in Bayern. Veröffentlich. der bayer. Kommission für die internation. Erdmessung (Heft 6), München 1904.

menhängenden Juraplateaus und auf den zahlreichen Inselbergen (Zeugenbergen) der Fall ist, herrscht der gleiche Mangel an Wasser. Die dürren, steinigen Felder, deren Untergrund der Werkkalk bildet, würden an sich sogar durch eine ziemliche Fruchtbarkeit ausgezeichnet sein; aber unzählige Zerklüftungen dieses Gesteins lassen alle Niederschläge, sobald die dünne Verwitterungsdecke durchdrungen ist, sofort in die Tiefe versinken. Erst der Ornatenton, die oberste und undurchlässige Stufe des braunen Jura, gebietet dem niedersitzenden Wasser Einhalt: einer der wichtigsten Quellhorizonte des Jura ist dadurch bedingt.

Die gewaltigen in die Tiefe gedrungenen Wassermassen durchziehen, der jeweiligen Neigung der undurchlässigen Schicht folgend, als langsamer Grundwasserstrom die Gesteinskomplexe. Zahlreich treten daher an der Grenze des braunen und weissen Jura Quellen an den Berghängen aus. Diese sind besonders stark, wo der Quellhorizont tiefer als die Talsohle gelegen ist. Hier kommt es zu einer Aufstauung der Wassermengen oberhalb des Ornatentons, bis die Grundwasser zur Höhe des Talbodens angestiegen sind und in Gestalt mächtiger Quellen (Quelltöpfe) in oder neben den Bachbetten zutage treten (Quellen der Stempfermühle, der Nürnberger Wasserversorgung bei Ranna und andere).

Von dem Gesichtspunkte der Wasserstauung im Innern der Gesteinsmassen sind auch die intermittierenden Quellen[5] (sogenannte Hungerbrunnen oder

[5] Blos, Die Quellen der fränkischen Schweiz. Dissertation. Erlangen 1903.

Tummler) zu erklären, von denen namentlich jene zwei oberhalb der Heroldsmühle bei Oberleinleiter, die in einem typischen Trockentale liegen und gelegentlich ihr Wasser 2 m hoch herausschleudern, sehenswert sind; sie können nur nach reichlichen, rasch gefallenen Regenmengen sprudeln, durch welche das Grundwasser zu plötzlichem

Fig. 6. Emmerts-Höhle bei Burggailenreuth (Spaltenhöhle).

Steigen veranlasst wurde; hat dieses sich langsam wieder nach anderen Richtungen verlaufen, so versiegen die Tummler.

Einen besonderen Charakter verleihen den Karstlandschaften die Höhlen, und deren besitzt speziell der fränkische Jura eine überaus grosse Zahl. In einer früheren

Arbeit[6] habe ich dieselben bereits zum Gegenstand eingehender Studien gemacht und namentlich ihre morphologischen Verhältnisse durch exakte Vermessungen genau festgesetzt. Von einer ausführlichen Beschreibung oder Aufzählung unserer Höhlen glaube ich daher, um Wiederholungen zu vermeiden, hier absehen und bezüglich der Einzelheiten auf den speziellen (II.) Teil meines Werkes hinweisen zu dürfen. Dagegen möchte ich an den allgemeinen (I.) Teil, der die Entstehung und die Typen der Höhlen, ferner deren Bedeutung für die Talbildung behandelt, mit einigen Worten anknüpfen.

Im allgemeinen lassen sich bei den Höhlen des Frankenjura zwei Typen unterscheiden, erstlich die aus grossen Gesteinsspalten oder erweiterten Gesteinsklüften entstandenen, gewöhnlich engen Spaltenhöhlen von häufig flaschenähnlichem Querschnitt, und zweitens die hallenartigen Zerklüftungshöhlen, welche durch chemische Auslaugung (Corrosion) des Gesteins, begünstigt durch zahlreiche Risse, gebildet wurden. Weitaus die meisten unserer Höhlen liegen in dem mächtigen Stock des Frankendolomits (Weissjura ε); eine der geologisch interessantesten und grössten - eine typische Dolomithöhle - ist die beim Dorfe Krottensee (zunächst der Bahnstation Neuhaus a. d. Pegnitz der Eisenbahn Nürnberg-Eger) gelegene „Maximiliansgrotte". Die geringere Zahl der fränkischen Höhlen gehört den Schwammkalken im Weissjura γ und δ an; einige wenige, aus engen Gesteinsspalten hervorgegangene schmale Ganghöhlen liegen in den geschich-

[6] Neischl, Die Höhlen der fränkischen Schweiz etc. Nürnberg 1904.

teten Werkkalken des Weissjura β. Wie es nun einerseits Höhlen gibt, die streng genommen weder den einen noch den anderen Typus repräsentieren, sondern eine Kombination der beiden Gattungen darstellen, so soll andererseits nicht gesagt sein, dass nicht gelegentlich ein Hohlraum zu treffen ist, der auf andere als die angedeuteten Entstehungsweisen zurückzuführen wäre. Sie bilden jedoch die Ausnahmen.

So finden sich schachtartige Formen — Naturschächte —, die gewöhnlich die Verbindung zwischen Dolinen und darunter liegenden Hohlräumen herstellen und aus senkrechten, anfänglich kleinen Gesteinsklüften durch die gurgelnd in die Tiefe stürzenden Gewässer ausgenagt wurden (Franzosenloch bei Etzdorf, Elbersberger Windloch). In ähnlicher Weise, d. h. lediglich durch die erodierende Kraft des Wassers, aber mehr in der horizontalen Richtung sind kanal- oder tunnelartige Aushöhlungen (grosse Teufelshöhle, hinterste Abteilung) in der Zeit der diluvialen Überschwemmungen entstanden; sie verbinden entweder Hohlräume unter sich oder leiten die Gewässer aus solchen zu Tage. Heute sind diese Kanäle wasserlos; nur ein Beispiel eines derartigen Höhlenbaches, eine echte Karsterscheinung, haben wir noch bei der Pegnitz, die nahe südlich der nach ihr benannten Stadt bei der Rösch-Mühle unter den Weissjuraschichten verschwindet, um nach 350 m unterirdischem Laufe wieder zum Vorschein zu kommen.

Eine weitere Art von Hohlräumen, auf die neuerdings wieder hingewiesen wurde, und deren Vorkommen im Jura nicht gerade undenkbar, aber auch nicht beweisbar ist, bilden die „Rifflücken".

Während die Bildung aller vorgenannten Höhlen auf die Tätigkeit des Wassers im Zusammenhang mit Gesteinsklüften von grösseren oder kleineren Dimensionen, also in letzter Linie zumeist auf geotektonische Ursachen zurückzuführen ist, muss für die Entstehung der Rifflücken eine andere Erklärung herangezogen werden.

Walther[7] führt an, dass „viele ungeschichtete Kalkmassen nichts anderes seien als versteinerte Korallenriffe; sie waren genau wie die lebenden Korallenriffe der warmen Meere von einem regelmässigen System von Hohlräumen durchsetzt, das zwischen den wachsenden Korallenpfeilern offen blieb. Mannigfaltige Vorgänge haben natürlich später die ursprüngliche Form dieser „Rifflücken" umgeändert, das Wasser hat an ihren Wänden genagt, ihre Decke ist heruntergebrochen und doch lässt sich oft die ursprüngliche Form der Rifflücke noch heute nachweisen."

Für die Annahme solcher Entstehung ist es notwendig, nach der Bildungsweise jener klotzigen Kalk- und Dolomitmassen zu fragen, in denen wir die Mehrzahl unserer Höhlen antreffen. Grundsätzlich können wir auch hier an dem alten Satz festhalten: Omnis calx ex vivo. Wir sind ferner zu der Annahme berechtigt, dass die Dolomitmassen einst noch unter Meeresbedeckung durch Umwandlung aus dem abgesetzten Kalkschlamm, der, wie noch heute, aus zahllosen niederen Lebewesen bestand, hervorgegangen sind. Wenn auch die Theorie von der Entstehung des Dolomits noch immer strittig ist, so glaube

---

[7] Walther, Vorschule der Geologie. Jena 1906, p. 88, ferner desselben: Lithogenesis. Jena 1894, p. 561, 912. —

ich doch für den Frankendolomit daran festhalten zu müssen, dass sich seine Bildung durch die Mitwirkung der Zerfallstoffe tierischer Weichteile (Verwesungs-Bakterien), welche eine Ausscheidung von Magnesiasalzen aus dem Meerwasser hervorriefen, vollzogen hat.[8] Sonach müssen wir uns hauptsächlich mit der Bildungsweise der

Fig. 7. Höhlensee der Breitenwiener Höhle bei Velburg (Opf.).

fränkischen Schwammkalke befassen. Es fragt sich, ob es gestattet ist, in ihnen überhaupt „Riffe" zu erblicken. Wohl spricht manches hiefür, die rein äussere Erscheinung, namentlich aber das verzahnte Ineinandergreifen der normalen geschichteten Kalke in die klotzige, ungeschich-

[8] Näheres über die Dolomitbildung (auch über die Literatur) bei Doelter, Petrogenesis, Braunschweig 1906, p. 226—231.

tete Schwammfacies, wie dies so schön beim Kalkwerk Vorra, gegenüber dem Bahnhof und an der roten Leite (Müllersberg) zwischen Muggendorf und Streitberg zu sehen ist. Aber da in unseren Gegenden Korallen nur in untergeordneter Menge nachgewiesen wurden, so haben wir hier keine Korallenriffe vor uns, sondern wir wären zu der Annahme gezwungen, dass Meeresschwämme (Spongien) diese Riffe aufgebaut hätten. Dies anzunehmen sind wir nicht berechtigt. Wohl besassen die Meerschwämme mit ihren verschiedenartigen Körpern, welche die Formen von Tellern, Bechern, Kegeln, Zylindern u. a. hatten, eine ungeheure Verbreitung im Jurameer, an solchen Stellen, wo für ihr Gedeihen günstige Verhältnisse waren. Aber über die Existenzbedingungen dieser Schwammkolonien ist wenig bekannt und am wenigsten lässt sich aus der gegenwärtig lebenden Spongienfauna deduzieren, dass diese Pflanzentiere durch vertikales Wachstum Schwamm-„Riffe" gebildet hätten.

Ohne dass es möglich wäre, einen Grund für dieses Verhalten anzugeben, finden wir die heutigen Spongien höchst launenhaft und ungleich bald in seichtem Wasser, bald in den tiefsten Abgründen des Meeres, bald in ausserordentlicher, bald in verschwindender Anzahl.[9] So treffen wir auch im Jura an einem Orte einen Gesteinskomplex von Tausenden von Schwämmen erfüllt, während in nächster Nähe sich keine Spur mehr von ihnen findet. Inwieweit wir nun für unsere Schwammkalke und Dolomite bei der geringen Beteiligung der Korallen von Rifflücken

---

[9] Vgl. Walther, Die Lebensweise der Meerestiere. Jena 1893, p. 245—266.

sprechen dürfen, bleibe dahingestellt. Zu bedenken ist, dass einerseits bei der Umwandlung in Dolomit vielfach die ursprüngliche Gesteinsstruktur verloren ging, andrerseits die Lücken der Riffe wohl ebenso mit Sedimenten des Jurameeres erfüllt worden sind, wie die Hohlräume der Versteinerungen.

Bei meinen Vermessungen der ausgesprochenen Spaltenhöhlen, auch bei zahlreichen Beobachtungen an Gesteinsklüften, sowie bei der kartographischen Festlegung von Dolinen, die auf der Hochfläche zwar nicht häufig, aber ab und zu reihenweise hintereinander liegen, hat sich eine bemerkenswerte Tatsache ergeben. Es zeigte sich, dass sowohl die Spalten-, als auch die Dolinenzüge in der Mehrzahl der Fälle in Richtungen verlaufen, welche sich von SSO. nach NNW. oder senkrecht dazu erstrecken. Gleichzeitig liess sich konstatieren, dass auch eine Reihe der prächtigen Juratäler, die ohnehin durch ihren eigenartigen Verlauf auffallen, ähnliche Richtungen einhalten. Andere Richtungen wurden seltener beobachtet; es handelte sich dann gewöhnlich um einen Nord-Süd-Verlauf.[10]

Dieser auffallende Parallelismus hängt mit der Tektonik unseres nördlichen Frankenjura aufs engste zusammen. Massgebend hiefür ist eine ganze Reihe von Bruchlinien, welche vom Bayerischen Wald und Böhmerwald ausgehend, sich in ungefähr SO.-NW.-

---

[10] Näheres über diese Verhältnisse, sowie eine kartographische Darstellung habe ich in meiner Anm. 6 zitierten Arbeit, p. 28 ff., mitgeteilt. — Vgl. ferner Koehne und Schulz: Basaltvorkommnisse bei Heiligenstadt nebst Bemerkungen über die Tektonik im nördl. Frankenjura. Zentralblatt für Mineralogie, Geologie etc. 1906, p. 395—398.

Richtung, im Jura mehr in SSO.-NNW. übergehend, gegen Unterfranken und nach Thüringen ziehen; sie gehören dem „hercynischen" Spaltensystem an, das im Landschaftsbilde Mitteleuropas eine so bedeutende Rolle spielt.

Die grossartigste dieser tektonischen Linien stellt wohl der bayerische Pfahl dar, ein Quarzgang, der vom Mühltal an der oberösterreichischen Grenze in geradlinigem Verlauf sich in die Oberpfalz erstreckt und bis in die Eisenerz führende Amberger Spalte fortsetzt. Über Neuhaus a. d. P., Behringersmühle und das Aufseestal scheint diese Bruchlinie in die Staffelstein-Sesslacher Gegend (Oberfranken) zu ziehen, wo sie nach ingesamt über 270 km langem Verlaufe endet.

Eine ebenso bemerkenswerte, dieser annähernd parallele Verwerfungsspalte, welche zugleich den SW.-Saum des Fichtelgebirges, Frankenwaldes und Thüringer-Waldes bezeichnet, beginnt östlich der Naab in der Gegend von Weiden und erstreckt sich etwa 200 km weit bis an das Ende des Thüringer Waldes südlich von Eisenach. Zwischen diesen beiden Hauptbruchlinien liegen, stets ungefähr parallel zu ihnen verlaufend, eine ganze Reihe zwar kürzerer, aber immerhin meist 50—100 km weit verfolgbarer Verwerfungsspalten, die von v. Ammon und Thürach eingehend beschrieben worden sind und als Kulmbacher, Zeulner, Weissmain-Freihunger, Creussener, Vorbacher, Lichtenfelser, Staffelsteiner, Hollfeld-Pegnitz-Auerbacher, Kirchtentumbacher usw. Spalten bezeichnet wurden.[11]

---

[11] v. Gümbel, Geognost. Beschreibung der fränkischen Alb. Kassel 1891, p. 610—640.

Sie durchspringen nicht nur den Fränkischen Jura, sondern auch die darunter liegenden Trias-, Perm- und Carbonschichten; das häufige Vorkommen von Eisenerzen auf diesen Spalten macht ihr Durchgreifen in grosse Tiefen noch wahrscheinlicher. Wir befinden uns also im Frankenjura in einer grossen Bruchzone, deren Entstehungszeit wir zugleich mit den in der Oberpfalz, in Unterfranken,

Fig. 8. Aus der Maximilians-Grotte (Zerklüftungshöhle).

ja selbst mitten im Jura bei Heiligenstadt[12] zutage tretenden Basaltvorkommnissen in die miocäne Periode des Tertiärs, die Zeit der Aufrichtung der Alpen, verlegen können.

---

[12] Neues hierüber teilen mit: Koehne und Schulz, Basaltvorkommnisse bei Heiligenstadt. Zentralblatt für Mineralogie, Geologie etc. 1906, p. 390—398.

Die verschiedenartigen Brüche, von denen die Erdrinde durchzogen ist, Lithoklasen[13] genannt, wurden ihrer Entstehung nach durch v. Groddeck, Daubrée[14] und andere klassifiziert. Daubrée unterschied im wesentlichen drei Arten von Gesteinzerreissungen (Spalten, Brüche, Risse), nämlich: 1. die Leptoklasen,[13] durch Abkühlung, Trocknung oder Pressung entstanden und von geringerer Ausdehnung, 2. die Diaklasen,[13] in geschichteten Formationen und in sich senkrecht kreuzenden Richtungen auftretend, aber in ihrem Verlauf auf ein und dasselbe Gestein beschränkt, 3. die Paraklasen,[13] mit Verschiebungen verbundene und in grosse Tiefen sich erstreckende Brüche, welche ganze Schichtenkomplexe und Formationen durchsetzen. Die eben besprochenen fränkischen Bruchlinien sind demnach als Paraklasen zu bezeichnen; sie enthalten gewöhnlich keine Höhlen, sondern sind entweder mit Gesteinsdetritus, oder, wie wir bei der Amberger, Auerbacher und Freihunger Verwerfung sehen, mit aus der Tiefe stammenden Eisenerzen erfüllt. Zwischen diesen Paraklasen nun liegen, auf das Kalkgebirge des weissen Jura beschränkt, zahllose Gesteinsspalten, die an ihren Wänden keine Vertikalverschiebungen erkennen lassen und eine grosse Zahl von typischen Spaltenhöhlen bedingen. Wir haben sie als Diaklasen zu bezeichnen und können

---

[13] λίθος = Stein, κλάω = zerbreche, zerreisse, λεπτός = fein, klein, διά = quer, hindurch, παρά = vorbei, um an die erfolgende Verschiebung zu erinnern.

[14] v. Groddeck, Lagerstätten der Erze. Leipzig 1879, p. 313 ff. — Daubrée, Bulletin Soc. Géolog. de France. Ser. III, Bd. X, 1881, 82, p. 136.

aus ihrem, mit den Paraklasen parallelen Verlauf folgern, dass sie durch gleiche Ursachen und zu gleicher Zeit entstanden sind wie diese, nämlich durch senkrecht zum Verlauf der Verwerfungen sich fortpflanzende Erschütterungen. Endlich bietet uns der Werkkalk mit seinen unzähligen kleinen Durchklüftungen ein typisches Beispiel für einen durch Leptoklasen durchsetzten Gesteinskomplex.

So ist nun leicht verständlich, warum die Dolinen auf dem Hochplateau gelegentlich in ganzen Reihen erscheinen: sie sind an die meist auf längere Strecken geradlinig das Gestein durchsetzenden Diaklasen gebunden. Erst dadurch, dass die Gesteinspalten im Innern des Kalkgebirges schon vorhanden waren, konnten die Erdtrichter entstehen, und man darf, wenn man die Dolinen als Angriffspunkte der Niederschläge bezeichnet, nicht übersehen, dass sie eigentlich die sekundäre Erscheinung sind. Ebenso leicht erklärlich ist, warum man bei der Feststellung des Verlaufs der Spaltenhöhlen so häufig die Richtung SSO.—NNW., bezw. senkrecht dazu beobachtet. („Bismarckgrotte" beim Forsthaus Rinnenbrunn in der Hersbrucker Schweiz.) Diese Spaltenhöhlen sind eben durch eingedrungene Wasser erweiterte Diaklasen.

Viel dunkler ist dagegen das hydrographische Problem, soweit es die Anordnung der regulären Wasserläufe und die Talbildung betrifft. Wohl unterliegt es keinem Zweifel, dass die Tektonik die Gestalt des Wassernetzes ziemlich weitgehend beeinflusst. Aber über den Grad der Beeinflussung gibt es geteilte Ansichten, und im Frankenjura wird die Sachlage durch das Hinzutreten des Karstproblems kompliziert. Die von mir auf die Talbildung im Frankenjura angewendete Theorie, dass einstürzende

Decken die Veranlassung zur Ausnagung von Tälern werden können (loc. cit. p. 36, 37), ist daher auch nicht unwidersprochen geblieben. So macht Schwertschlager[15] gegen diese Auffassung geltend, dass sie so viel bedeute, als wenn im Jura die Erosion erst auf einem Umweg (dem der Höhlenbildung) ihrem Ziele (der Talbildung) zustrebe. Ferner weist Schwertschlager darauf hin, dass es im österreichischen Karst, der Musterlandschaft für derartige Erscheinungen, Fälle gebe, in denen ein ursprünglich unterirdisches Höhlenflussbett im Laufe der Zeit zu einem oberirdischen Tale ausgebildet wurde; ein solches Tal bestehe dann aber nicht auf die ganze Länge des betreffenden Flusses, sondern letzterer werde abwechselnd bald wieder unterirdisch, bald oberirdisch.

Hierauf ist einerseits zu erwidern, dass nicht recht einzusehen ist, was eigentlich gegen den angedeuteten Umweg der Erosion eingewendet werden kann, umsoweniger als die Hohlräume im Gestein der Hauptsache nach schon vorhanden waren und durch die Sickerwasser nur noch weiter fortgebildet zu werden brauchten. Andererseits muss betont werden, dass ein Vergleich des österreichischen Karstes mit unserem Frankenjura wohl häufig recht instruktiv ist, aber nicht für alle Fälle standhalten kann. Der Karst ist ein in viel höherem Masse gestörtes Berggelände als der relativ gut erhaltene Jura, dessen Schichten noch ziemlich horizontal übereinander gelagert sind. Dass bei den Mulden, Falten und Überschiebungen des

---

[15] Schwertschlager, Altmühltal und Altmühlgebirge. Eichstätt 1905, p. 50, 51.

Fig. 9. Der Eisberg aus der Maximilians-Grotte (Tropfsteinbildung)

dinarischen Berglandes derartige anders entwickelte Höhlentäler entstanden sind, kann nicht besonders verwundern. Auch hängt die Grossartigkeit der von der unterirdischen Wasserzirkulation im Karst erzeugten Phänome ganz wesentlich von der Mächtigkeit der dortigen Kalksedimente ab, welche von der mittleren Trias aufwärts durch die ganze Jura- und Kreideformation reichen und noch dem älteren Tertiär angehören. Unsere Kalkmassen dagegen erreichen meist keine 200 m Dicke.

Was die Juratäler betrifft, so schwebte auch mir bezüglich der Bedeutung der Höhlen für ihre Entstehung nicht etwa der Gedanke vor, dass dies auf die ganze Länge des Tales hin in der angenommenen Weise vor sich gegangen sei. Denn Spaltenhöhlen von 5, 10, ja 30 km Längenausdehnung sind bei uns weder nachweisbar noch überhaupt wahrscheinlich. Es kann sich hiebei — und darin begegnen sich wohl die Ansichten Schwertschlagers mit den meinigen — nur um kleinere Strecken der Flussoberläufe innerhalb des Malmsystems handeln. Die lokal kürzere oder längere Ausdehnung solcher durch Höhleneinsturz veranlassten Talstrecken lässt sich aus den heutigen Verhältnissen heraus ziffernmässig nicht mehr angeben. Wir müssen eben bedenken, dass für die Zeit der intensiven Talbildung das wasserreiche Diluvium in Betracht zu ziehen ist, und dass heute noch die jährliche Abtragung im Jura einen Betrag erreicht, welcher von mir für das Einzugsgebiet der Wiesent bei Forchheim mit 43 000 cbm an gelöstem und suspendiertem Material berechnet wurde.

Auch stehe ich nicht an, zu betonen, dass manche Felspartien an den Talufern, die vielleicht auf den ersten

Anblick an stehengebliebene Höhlenwände erinnern, durch die gewaltigen Überschwemmungen diluvialer Zeit hervorgerufen wurden; es sind reine Abspülungsformen des fliessenden Wassers, bei denen wohl auch in den strengen Wintern jener Epoche beträchtliche Treibeismassen ihr übriges taten. Dass aber trotzdem die Lithoklasen von entscheidendem Einfluss auf die Talbildung im Jura waren, wird meines Erachtens durch die bereits besprochene auffallende Verlaufsrichtung der Flüsse zur Evidenz erwiesen. Auch Schwertschlager gibt dies (loc. cit. p. 57), wenigstens bezüglich der Paraklasen rückhaltlos zu, und neuerdings habe ich in einigen kurzen Dolomit-Nebentälern (bei der grossen Teufelshöhle, dann am Püttlachknie 4 km OSO. von Pottenstein u. a. a. O.) wieder die überzeugende Beobachtung gemacht, dass daselbst Übergangsformen von der Höhle zum Tal — nämlich: Höhle, Deckeneinsturz, Schlucht, klammartige Erweiterung, Tal — anzutreffen sind.

Es ist das Verdienst Kohlers, darauf hingewiesen zu haben, dass ebenfalls die Paraklasen es sind, an welche die seit mehr als 1000 Jahren bekannten oberpfälzischen Eisenerzvorkommen aufs engste gebunden sind.[16]

Kohler macht es sehr wahrscheinlich, dass es sich dabei um ursprüngliche Ablagerungen von kohlensaurem Eisen (Spateisenstein, Siderit) handle, mit welchem die Gebirgsspalten grossenteils erfüllt sind. Nachträglich wurde in der Nähe der Erdoberfläche das kohlensaure

---

[16] Die Amberger Erzlagerstätten. Geognost. Jahreshefte XV. München 1903.

Eisen in Brauneisenstein, in welcher Form das Erz bei den Nachgrabungen immer zunächst gefunden wird, umgewandelt. Die Herkunft des Spateisensteins führt Kohler auf eisenhaltige Kohlensäuerlinge zurück, welche auf den im Tertiär gebildeten Spalten aus der Tiefe aufgestiegen sind.

Diese Frage ist für den Jura insofern von Interesse, als, wie wir gesehen haben, das hercynische Spaltensystem von der Oberpfalz her durch unser Gebirge durchgreift. Es ist ganz ohne Zweifel, dass auch innerhalb des Frankenjuras stellenweise auf den Verwerfungsspalten Eisenerze auftreten. In der Gegenwart scheint dieser Umstand infolge der allenthalben seit dem Jahre 1906 auf der Hochfläche vorgenommenen Mutungen eine volkswirtschaftliche Bedeutung zu gewinnen. So finden wir bei Neuhaus an der Pegnitz in der Verlängerung der Amberger Paraklase verlassene Eisenerzgruben; auch sonst bilden solche aufgegebene Abbauversuche keine Seltenheit.

Dass man indessen mit solchen Versuchen vor 100 und mehr Jahren begonnen, sie aber nach kurzem schon wieder eingestellt hat, gibt zu denken bezüglich der Quantität der Erzvorkommnisse bei uns in Franken. Befinden sich ja auch in der Oberpfalz oft ganz in der Nähe von sehr eisenreichen Lokalitäten auf der Verwerfungslinie Strecken, auf denen viel zu wenig Erz angetroffen wird, als dass sich der Abbau verlohnte. Auch darf nicht vergessen werden, dass wir gleichzeitig noch Eisen von anderer Entstehung und Beschaffenheit in unseren Gesteinen vorfinden, das zu irriger Auffassung verleiten könnte und keineswegs als abbauwürdig zu bezeichnen ist:

es sind dies schwache Flötze, welche die Schichten des braunen Jura (Dogger β : Eisensandstein) führen, sowie gewisse spärliche Lagen im Veldensteiner Sandstein und in der Albüberdeckung.

Für das Vorhandensein einer eisenführenden Paraklase in der Verlängerung der Amberger Verwerfungslinie sprach wohl auch ein angeblicher eisenhaltiger Kohlensäuerling nahe westlich bei dem Dorfe Ottenhof, den auch Kohler erwähnt. Auf dem Blatte Pegnitz-West des topographischen Atlas von Bayern (1:50 000) findet sich an dieser Lokalität das Wort „Sauerbrunnen" ohne bestimmt fixierten Punkt. Es handelt sich jedoch mit dieser Bezeichnung um das dortige Gehölz, und die Inaugenscheinnahme zeigt, dass das, was die Landleute daselbst den „Sauerbrunnen" nennen, nichts weniger als ein Säuerling ist, sondern ein mit stagnierendem Wasser erfülltes Loch von ¾ m Durchmesser und 1½ m Tiefe, das mithin für den Nachweis einer eisenführenden Spalte ohne Bedeutung ist.

Meinem Dafürhalten nach dürfte zur Lösung der Frage, ob in unserem Juragebirge derartige Eisenmengen existieren, dass sich darauf eine Industrie gründen könnte, abgesehen von den Versuchsbohrungen eine Methode empfohlen werden, die für derartige Untersuchungen vielleicht noch nicht angewendet worden ist, die aber berufen erscheint, in der Erforschung unseres Erdballes noch eine ganz bedeutende Rolle zu spielen.

Ich meine die Schwerkraftmessungen mittels eines unserer wichtigsten geophysikalischen Instrumente, des Pendels. So gut es möglich ist, Stellen der Erdrinde von geringerer Dichte durch die abnehmende Grösse

der Schwerkraft nachzuweisen wie bei Parsberg i. d. Opf., so gut gelingt die Feststellung dichterer Massen wie schwerer Eruptivsteine, Erzlager usw. durch die Beobachtung, dass ihre Anwesenheit eine Zunahme der Schwerkraft bewirkt.

In neuester Zeit, seit der österreichische Oberst von Sterneck mit so schönem Erfolg seine bekannten Schwerkraftmessungen von Nord nach Süd durch die Alpen[17] vollführt hat, wurden durch die Kommissionen der internationalen Erdmessung so feine Methoden der Pendelmessung entwickelt, dass die kleinsten Abweichungen in der 6. und 7. Dezimalstelle vom Zahlenwert der Schwerkraft mit Sicherheit bestimmt werden können. Das sind Genauigkeiten, welche recht gut die Unterscheidung von Sedimenten mit mittlerer Dichte 2,4 von Granitgebieten (mittlere Dichte 2,6) und Basaltmassen (m. D. 2,8—3,0) gestatten; sie würden die Anwesenheit grösserer Erzmassen von der Amberger Beschaffenheit (m. D. 3,6—3,8) in den Schichten unseres Jura (m. D. 2,2) ebenso leicht verraten, wie sie vielleicht auch zur Entdeckung ungeahnter Hohlräume im Berginnern führen könnten. Es wäre nur erforderlich, ein möglichst dichtes Netz von Beobachtungspunkten auszuführen; die zu weit auseinanderliegenden und an Zahl zu geringen Pendelbeobachtungen haben hisher anderwärts in der gedachten Hinsicht einen praktischen Erfolg nicht reifen lassen.

---

[17] Mitteilungen d. k. u. k. milit.-geogr. Instituts XI. Wien 1891; ferner Verhandlungen des 9. Geographentages in Wien 1891.

Mancher Forschung wird es noch bedürfen,[18] ehe man die Morphologie und die Geschichte unseres vaterländischen fränkischen Bodens besser verstehen wird, als wir das heute vermögen. Wir glauben wohl vieles in neuer und neuester Zeit dazu beigetragen zu haben, die bunte Fülle der Erscheinungen, die uns die moderne Naturwissenschaft schauen lässt, zu verstehen. Aber sind wir wirklich so viel weiter gekommen, seit der Zeit, da ein Leopold von Buch mit seiner klaren Auffassungsgabe unseren Jura bereiste?

Doch das „Ignorabimus" darf uns nicht als Leitmotiv dienen, es soll nur warnen! Manches Detail hat der emsig forschende Menschengeist seither ergründet, manche Erfolge neu errungen. Welche weite Perspektive hat sich beispielsweise auf dem Gebiete der Praehistorie, speziell in unserem Frankenjura, eröffnet! Wir wissen heute, dass der neolitische, vielleicht auch der palaeolitische Mensch in eben den Grotten und Höhlen wohnte, deren Entstehung und Verbreitung wir kennen gelernt haben. Es war die Gailenreuther (Zoolithen-) Höhle, wo 1774 der Uttenreuther Pfarrer Esper menschliche Überreste aus dem mit diluvialen Tierknochen erfüllten Boden grub und dadurch als Erster den Nachweis für die Existenz eines praehistorischen Menschengeschlechtes erbrachte. Französische und englische Forscher eilten daraufhin herbei, und ihre bei uns gemachten Beobachtungen bildeten den Ausgangspunkt ähnlicher Untersuchungen in ihren Ländern. Eine umfangreiche Literatur ist seitdem entstanden und zeigt

[18] F. C. Schulz: Der fränkische Jura auf der Bayerischen Jubiläums-Landesausstellung in Nürnberg 1906, in „Das Bayerland", XVIII, München 1907, Nr. 31, 32.

uns, wie es durch das Studium der Bodenschichten und der spärlichen darin enthaltenen Überreste der Steinzeitmenschen gelingt, sicheren Blickes in Jahrtausende der Vorzeit zurückzuschauen und ein gewaltiges Stück Kulturgeschichte zu übersehen.

Damit kehren wir aus den Höhlen des Frankenjura zurück zu dem, von dem diese Zeilen ausgegangen sind, der den festen Boden unter sich einst für etwas unveränderliches hielt, der aber gelernt hat, dass Leben, dass Bewegung auch die starre Erdkruste beherrscht, wenngleich er ewig an sie gefesselt ist, zu dem Menschen.

To avoid fine, this book should be returned on
or before the date last stamped below

Gaylord
PAMPHLET BINDER
Syracuse, N. Y.
Stockton, Calif.

554.33 .N416 ed.2 C.1
Wanderungen im nordlichen Fran
Stanford University Libraries
3 6105 032 160 520

Stanford University Librar
Stanford, California

In order that others may use this
please return it as soon as possib
not later than the date due.